



## MicroPatent® PatSearch Fulltext: Record 1 of 1

Search scope: US Granted US Applications JP (bibliographic data only)

Years: 1971-2005

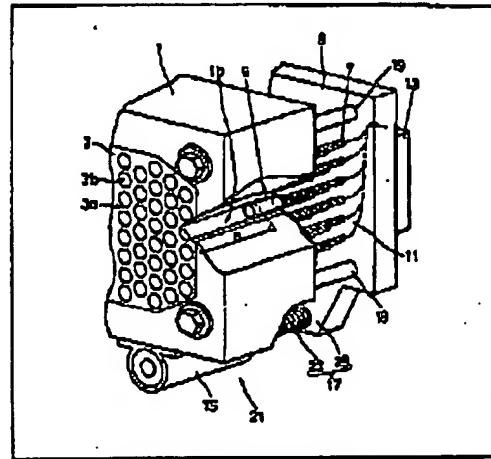
Patent/Publication No.: ((JP09236666))

[Order This Patent](#)
[Family Lookup](#)
[Find Similar](#)
[Legal Status](#)
[Go to first matching text](#)

**JP09236666 A**  
**GAMMA CAMERA APPARATUS**  
**TOSHIBA CORP**

**Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable alteration of spatial resolution and sensitivity in a short time without replacing a collimator, by inserting radiation detectors respectively into a plurality of holes provided in the collimator and by varying arbitrarily the depth to the radiation detecting surfaces of these radiation detectors. **SOLUTION:** A step motor 15 rotates normally or reversely by a prescribed angle. This rotation is transmitted to a lead screw 23 fixed to a rotating shaft of the motor and thereby a connecting plate 9 is moved along guide shafts 19. According to an instruction from a gamma camera control device, detectors 5 are moved simultaneously through collimator holes 3b in the direction of the depth of the holes so that a length from the surface 3a of incidence of radiation of a collimator 3 to the radiation detecting surfaces of the detectors 5 be changed. According to this constitution, spatial resolution and sensitivity can be regulated without replacing the collimator.



[Click here for larger image.](#)

**Inventor(s):**

MOTOMURA NOBUATSU  
 ICHIHARA TAKASHI

Application No. 08043281 JP08043281 JP, Filed 19960229, A1 Published 19970909

Int'l Class: G01T001164

Patents Citing This One No US, EP, or WO patent/search reports have cited this patent.



For further information, please contact:  
[Technical Support](#) | [Billing](#) | [Sales](#) | [General Information](#)

**BEST AVAILABLE COPY**

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-236666

(43)公開日 平成9年(1997)9月9日

(61)Int.Cl.  
G 0 1 T

識別記号

序内整理番号

F I  
G 0 1 T 1/164技術表示箇所  
A

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全4頁)

(21)出願番号

特願平8-43281

(22)出願日

平成8年(1996)2月29日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区横川町72番地

(72)発明者 本村 信篤

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会  
社東芝那須工場内

(72)発明者 市原 隆

栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会  
社東芝那須工場内

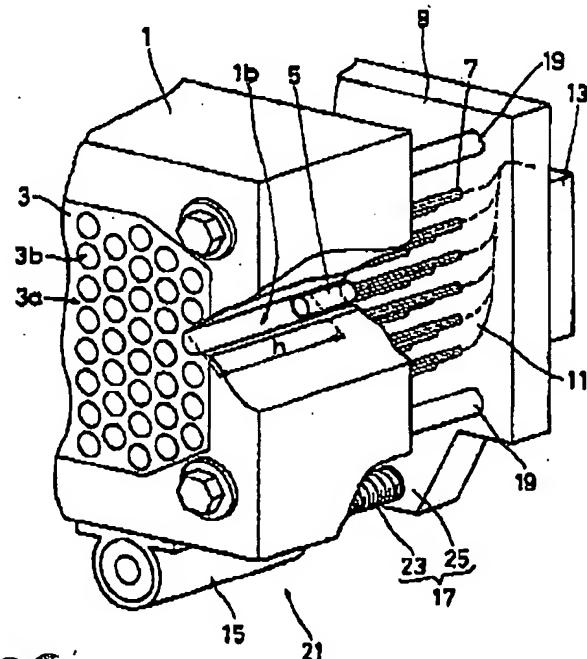
(74)代理人 弁理士 三好 秀和 (外3名)

## (54)【発明の名称】 ガンマカメラ装置

## (57)【要約】

【課題】 コリメータを交換することなく、空間分解能及び感度を調整することが可能なガンマカメラ装置を提供する。

【解決手段】 コリメータ3の孔3bにそれぞれ半導体放射線検出器5を収納し、検出器移動手段21により検出器5を移動させて、コリメータ3の放射線入射面3aから検出器の放射線検出面までの深さ(h)を任意に可変する。



BEST AVAILABLE COPIE

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 放射線入射面に開口部を有する複数の孔が設けられた放射線遮蔽材からなるコリメータと、前記コリメータの複数の孔にそれぞれ挿入された複数の放射線検出器と、前記放射線入射面から前記放射線検出器の放射線検出面までの深さを任意に可変する検出器移動手段と、を備えたことを特徴とするガンマカメラ装置。

【請求項2】 前記放射線検出器は、半導体検出器であることを特徴とする請求項1記載のガンマカメラ装置。

【請求項3】 前記検出器移動手段は、前記複数の放射線検出器の少なくとも2つの放射線検出器の深さを同時に変更することができること特徴とする請求項1または請求項2記載のガンマカメラ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、放射線の空間分布を測定するガンマカメラ装置に係り、特にコリメータを交換することなく空間分解能（位置分解能とも呼ばれる）と感度とを変化させることができるガンマカメラ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来のガンマカメラ装置の概略構造を図2に示す。同図によれば、従来のガンマカメラ装置は、放射線入射面に対して垂直に蜂の巣状の多数の平行な孔101aが設けられた鉛製コリメータ101と、その後面に配設されたヨウ化ナトリウム（NaI）等のシンチレーター103（螢光体）と、このシンチレーター103が放射線粒子により発光する光を導光するライトガイド105と、ライトガイドにより導かれた光を検出する複数の光電子増倍管107と、各光電子増倍管107の出力からシンチレーターの発光位置を計算する位置計算回路109と、放射線遮蔽体111により構成され、被検体113の中に分布するガンマ線放出核種（RI）の空間分布が計測されていた。

【0003】ここで用いられるコリメータは、その高さaを変化させるとガンマカメラの空間分解能R及び感度Gが変化することが知られており、その関係を式で示すと次のようになる。

## 【0004】

$$R = d * (a + b + c) / a \quad \dots (1)$$

$$G = [d * d / (a * (d + c))]^2 \quad \dots (2)$$

ここで、

R : 空間分解能

G : 感度

a : コリメータ高さ

b : 線源からコリメータ表面（放射線入射面）までの距離

c : コリメータの底面から検出器（有効発光面）までの距離

d : コリメータの高さ

とする。

【0005】この様に、コリメータの高さにより、ガンマカメラの空間分解能及び感度がともに変化することが分かる。言い換えれば、空間分解能及び感度は、コリメータの高さにより調整することができる。

【0006】この原理を利用して、従来のガンマカメラ装置では、予め高さや孔径の異なる複数のコリメータを多種類準備しておき、検査の目的に応じてコリメータを交換することによりガンマカメラの空間分解能及び感度を調整していた。

【0007】例えば、心筋シンチグラムにおいて、放射性同位元素で標識をつけた医薬品を静脈よりポーラス注入した直後のファーストパス検査においては、高速度で心臓を通過する標識物質により心筋の時間的な動きを見るために分解能は低くとも高い計数率が必要とされ、その後心筋SPECT検査においては、心筋のバイアビリティを観察するために計数率は低くとも高い空間分解能が要求される。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、通常コリメータは放射線遮蔽能力の高い鉛を用いて作成されているので非常に重く、コリメータの取り替え作業は重労働であり、またガンマカメラ装置の稼働率を低下させるという問題点があった。

【0009】さらに、この様な質量の大きいコリメータを多数収容するための保管場所をガンマカメラ装置に隣接して確保しなければならないと言う問題点があった。

【0010】また、心筋シンチグラムにおいて、1回の放射性医薬品の注入によりファーストパス検査と心筋SPECT検査との2つの検査データを収集しようとしても、両検査間で必要とされるコリメータ特性が異なるので、いずれか一方をあきらめなければならず、両方の検査結果を得るためにには、個別に検査を行う必要があった。

【0011】本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、コリメータを交換することなく、空間分解能及び感度を調整することができるガンマカメラ装置を提供することである。

【0012】また、本発明の別の課題は、1回の放射性医薬品の注入によりファーストパス検査と心筋SPECT検査との2つの検査データを収集可能なガンマカメラ装置を提供し、被検体の放射線被曝量を低減することである。

## 【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明は次の構成を有する。すなわち、請求項1記載の発明は、放射線入射面に開口部を有する複数の孔が設けられた放射線遮蔽材からなるコリメータと、前記コリメータの複数の孔にそれぞれ挿入された複数の放射線

検出器と、前記放射線入射面から前記放射線検出器の放射線検出面までの深さを任意に可変する検出器移動手段と、を備えたことを要旨とするガンマカメラ装置である。

【0014】また請求項2記載の発明は、請求項1記載のガンマカメラ装置において、前記放射線検出器は、半導体検出器であることを要旨とする。

【0015】また請求項3記載の発明は、請求項1または請求項2記載のガンマカメラ装置において、前記検出器移動手段は、前記複数の放射線検出器の少なくとも2つの放射線検出器の深さを同時に変更することができるることを要旨とする。

【0016】

【発明の実施の形態】次に図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。図1は、本発明に係るガンマカメラ装置の実施の形態を示す要部斜視図である。

【0017】図示されないアームに支持されたガンマカメラフレーム1には、鉛等の放射線遮蔽材を用いたコリメータ3がはめ込まれている。コリメータ3の放射線入射面3aに垂直に複数の互いに等しい直径を有する複数の孔3bが等間隔に設けられている。

【0018】コリメータ3の孔3bの直径は、特に限定されないが、例えば1mm～5mmとすることができる。また同様に、コリメータ壁の厚さは、0.1mm～2mmとすることができる。

【0019】コリメータ3のそれぞれの孔3bには、テルル化カドミウム(CdTe)を用いた半導体放射線検出器5(以下、検出器と言う。)が一つづつ納められている。これらの検出器5は、入射した放射線が半導体内に電子と正孔の対を生成し、これが電流として外部に取り出されるタイプの半導体放射線検出器であり、それぞれの検出器5は、連結シャフト7により連結板9に連結されている。また検出器5からの放射線検出信号は、連結シャフト7内部に挿通された信号ケーブル11により、連結板9に搭載された信号処理回路13へ接続されている。

【0020】また、コリメータ3の下部には、ステップモーター15、スクリュウ・ナット機構17、ガイドシャフト19からなる検出器移動手段21が設けられている。

【0021】ガンマカメラフレーム1には、その4脚部に連結板9を滑動させるためのガイドシャフト19が放射線入射面3aと垂直に4本設けられている。

【0022】ステップモーター15は、図示されないガンマカメラ制御装置から送られるパルス信号により、所定の角度だけ正回転または逆回転することができる。ステップモーター15の回軸は、その回軸軸に固定されたリードスクリュウ23に伝えられる。リードスクリュウ23の正または逆回転は、リードスクリュウ23に螺合されたナット25の前進または後退運動に変換され、ナット

25に固定された連結板9をガイドシャフト19に沿って運動させる。

【0023】連結板9には、それぞれの検出器5に接続された複数の連結シャフト7が設けられているので、連結板9の移動に伴って、それぞれの検出器5がそれぞれのコリメータ孔3bの中をその深さ方向に動くことができるようになっている。

【0024】これにより、ガンマカメラ制御装置からの指示に従ってそれぞれの検出器5が一齊にコリメータ孔3bをその深さの方向に動くことによって、コリメータ3の放射線入射面3aから検出器5の図示されない放射線検出面までの長さ、すなわち実効的なコリメータ高さhを変更することができ、無段階に空間分解能と感度の調整ができるとなる。

【0025】次に、本発明に係るガンマカメラ装置を代表的な心臓の核医学検査である心筋シンチグラフィに適用する場合の操作を説明する。まず検出器の位置をコリメータの放射線入射面に近い位置に設定して、ガンマカメラ装置を高感度の状態にする。

【0026】次いで、心筋活動によって筋細胞内に採取される放射性医薬品(例えば、<sup>201</sup>Tl、<sup>99m</sup>Tc等を用いて標識とする)を被検体の肘の静脈からボーラス注入する。そしてファーストパス検査データを收集し、放射性医薬品が右心系、肺、を経て左心系に至り大動脈に流出する過程の心臓内腔の連続的な形態変化から心筋の動きを知ることができる。

【0027】次いで、注入された放射性医薬品が代謝などにより心筋の細胞内に取り込まれた後、心筋SPECT検査を行う。この際、検出器の位置をコリメータの放射線入射面から遠い位置に設定して、ガンマカメラ装置を高分解能の状態に設定する。この心筋SPECT検査により、心筋の血流分布図が得られ、虚血性心疾患、心筋梗塞等の病歴は、コールドエリアとして描出される。

【0028】この様に、本発明に係るガンマカメラ装置を用いれば、コリメータ孔内部の検出器の位置を移動させることによりガンマカメラ装置の分解能と感度とを変更することができ、1回の放射性医薬品の注入だけで、ファーストパス検査と心筋SPECT検査とを行えるので患者の負担が大幅に低減される。

【0029】以上好ましい実施の形態を説明したが、これは本発明を限定するものではない。例えば、コリメータの孔を六角形として六角網密状に配列したコリメータを採用してもよいし、検出器移動手段も種々の形態が考えられる。また検出器を複数の群に分割して、検出器の群毎に移動させてもよい。さらに、放射線検出器の形式は、それぞれのコリメータ孔に移動可能に収納される放射線検出器をシンチレータと半導体光検出器(フォトトランジスタ、フォトダイオード等)との組み合わせとしてもよい。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コリメータに設けた複数の孔にそれぞれ放射線検出器を挿入し、この放射線検出器の放射線検出面までの深さを任意に可変することにより、コリメータを交換することなく、短時間に空間分解能及び感度を変更することができるガンマカメラ装置を提供することができるという効果がある。

【0031】また、本発明によれば、1回の放射性医薬品の注入によりファーストパス検査と心筋SPECT検査との2つの検査データを収集可能なガンマカメラ装置を提供し、検査効率を高め、検査区及び検査技師の作業負担を軽減し、被検体の放射線被曝量を低減することができるという効果がある。

【0032】また、本発明によれば、重いコリメータの交換作業をなくすことができるので、オペレータの作業負担を軽減することができるとともに、ガンマカメラ装置の稼働率を向上させることができるという効果があ

る。

【0033】さらに、ガンマカメラ装置設置場所に隣接して多数のコリメータを保管する場所が不要となるので、検査室の空間が有効に利用できるという効果がある。

#### 【図面の簡単な説明】

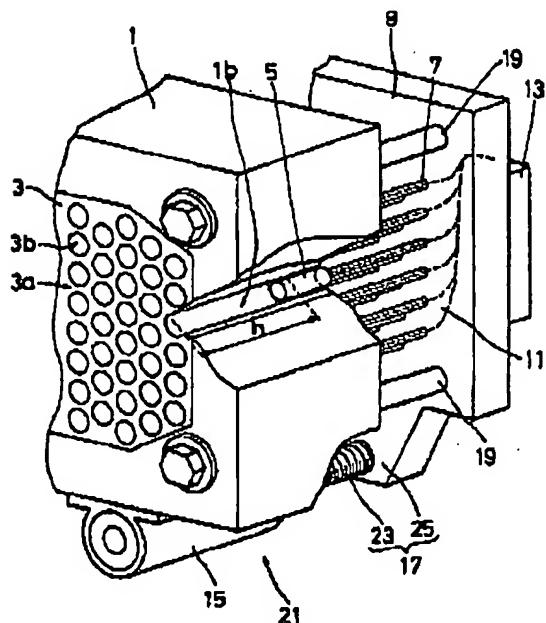
【図1】本発明に係るガンマカメラ装置の実施の形態を説明する部分断面斜視図である。

【図2】従来のガンマカメラ装置の要部断面図である。

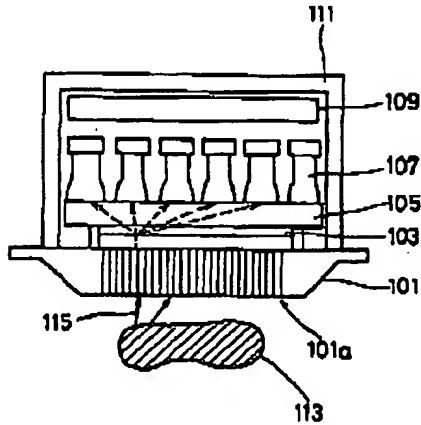
#### 【符号の説明】

1…ガンマカメラフレーム、3…コリメータ、5…半導体検出器、7…連結シャフト、9…連結板、11…信号ケーブル、13…信号処理回路、15…ステップモーター、17…スクリュー・ナット機構、19…ガイドシャフト、21…検出器移動手段、23…リードスクリュー、25…ナット。

【図1】



【図2】



BEST AVAILABLE C